

Полтавський державний медичний університет
Кафедра гістології, цитології та ембріології

Лекція

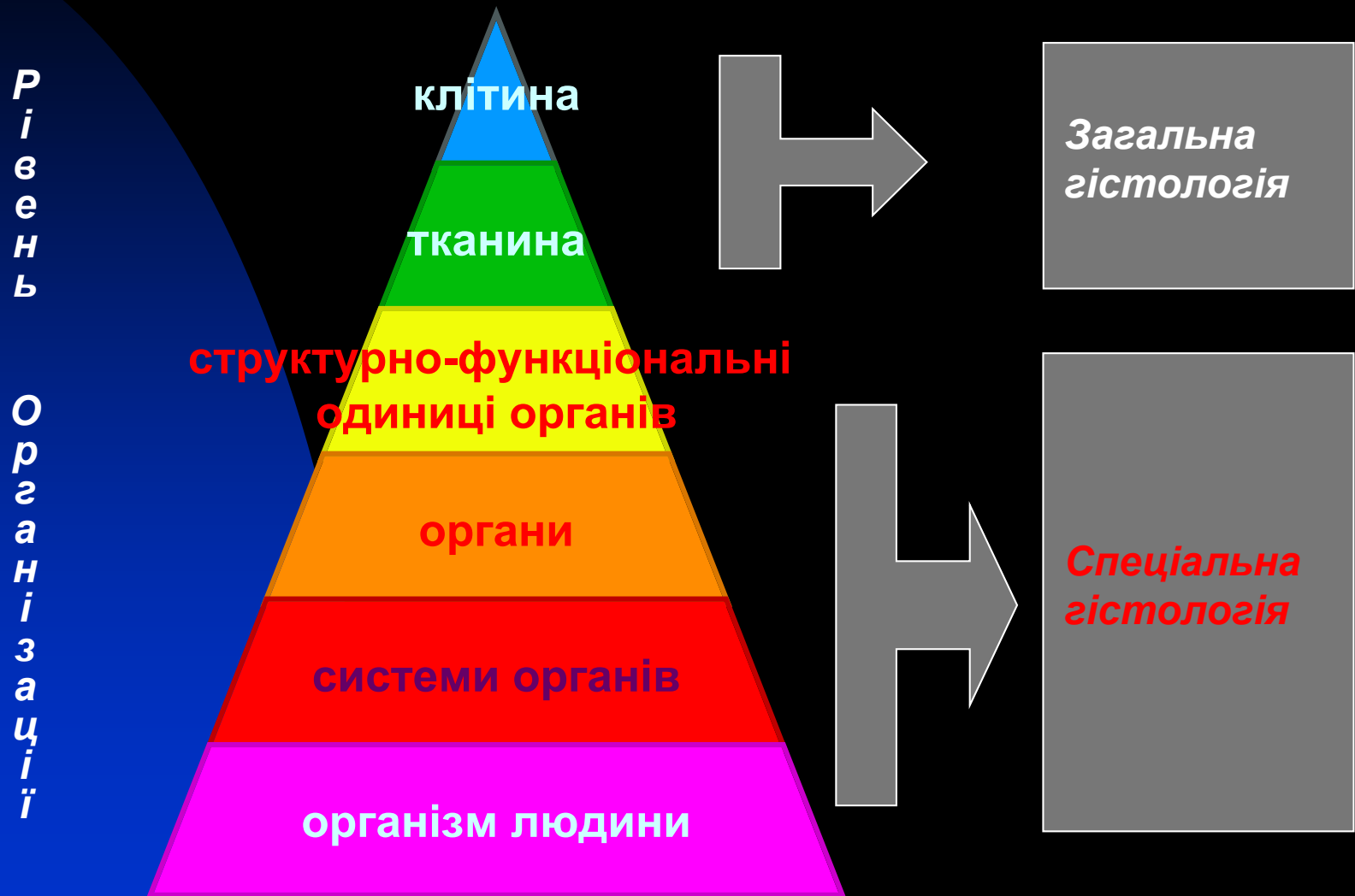
Нервова система

Завідувач кафедри, Лауреат Державної
премії України в галузі науки і техніки
доктор медичних наук, професор
Шепітько Володимир Іванович

План лекції

- 1.Морфофункціональна характеристика центральних органів нервової системи.
- 2.Розвиток органів центральної нервової системи.
- 3.Морфофункціональна характеристика периферійних органів нервової системи.
- 4.Особливості будови головного та спинного мозку.
- 5.Особливості будови спинно-мозкових та вегетативних нервових вузлів.

організм людини – жива біологічна система



Значення нервової системи

- **Взаємодія тканин, які утворюють органи, на рівні цілого організму контролюється *нервовою, ендокринною та імунною системами.***

Нервова система забезпечує регуляцію всіх життєвих процесів в організмі та його взаємодію з навколишнім середовищем.

- **Анатомічно НС розпоіляють на:**
 - **центральну** (головний і спинний мозок)
 - **периферичну** (периферичні нервові вузли, стовбури та закінчення)

З точки зору фізіології
НС поділяється на:

- **соматичну**

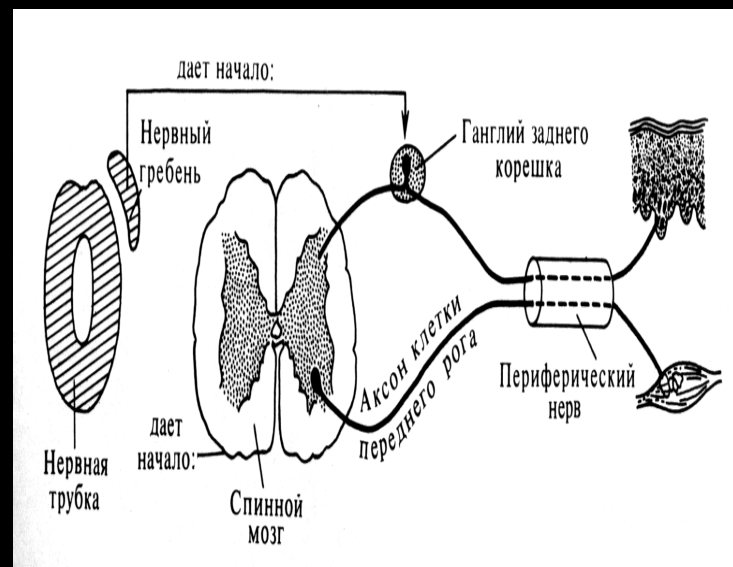
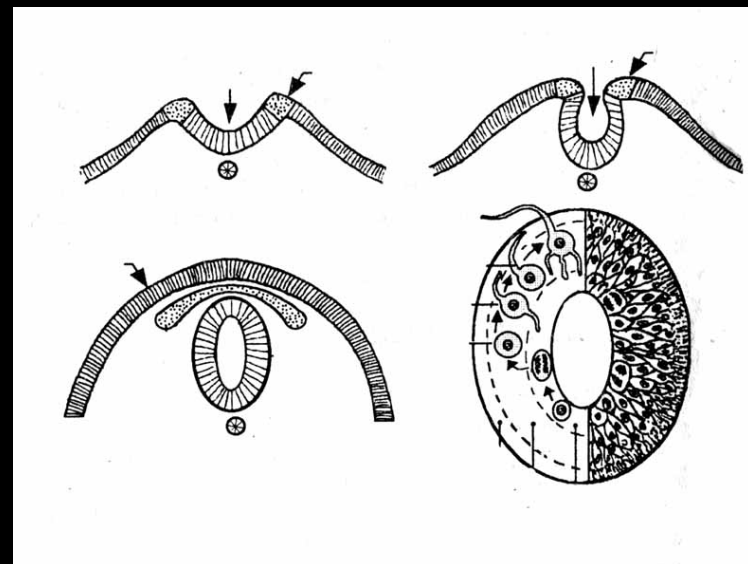
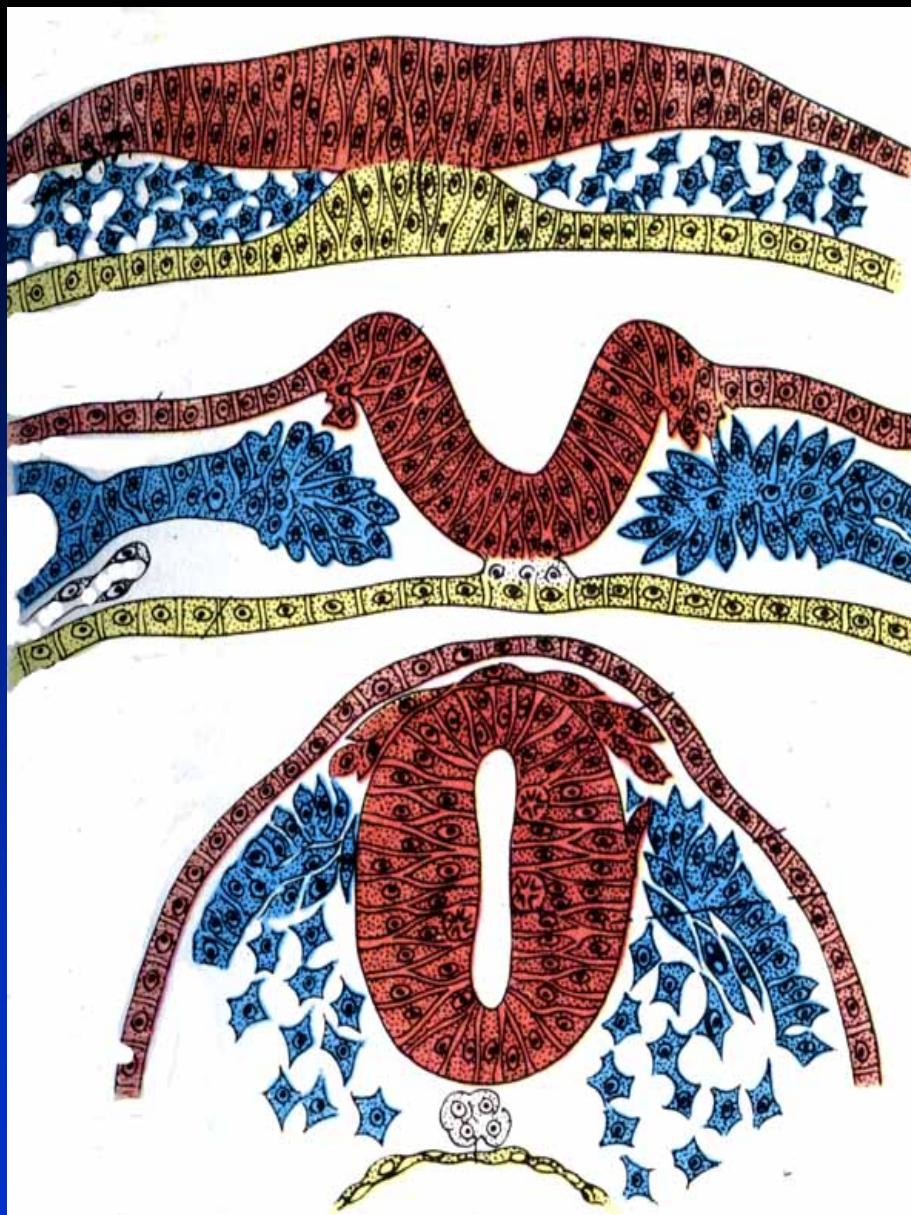
(іннервація всього тіла,
крім внутрішніх
органів, судин та залоз)

- **вегетативну**

(регуляція усіх
вищеперерахованих
органів)

Розвиток нервової системи

- НС розвивається із нервової трубки (НТ) і нервового гребеня.
- З краніальної частини НТ диференціюють головний мозок та органи чуття.
- З тулубового відділу НТ формується спинний мозок, з нервового гребеня спинномозкові і вегетативні вузли, хромафінна тканина.



Розвиток нервової системи

Бокові стінки НТ розділяються повздовжньою борозною на **дорсальну (крильну)** пластинку и **вентральну (основну)**.

В стінці нервової трубки розрізняють:

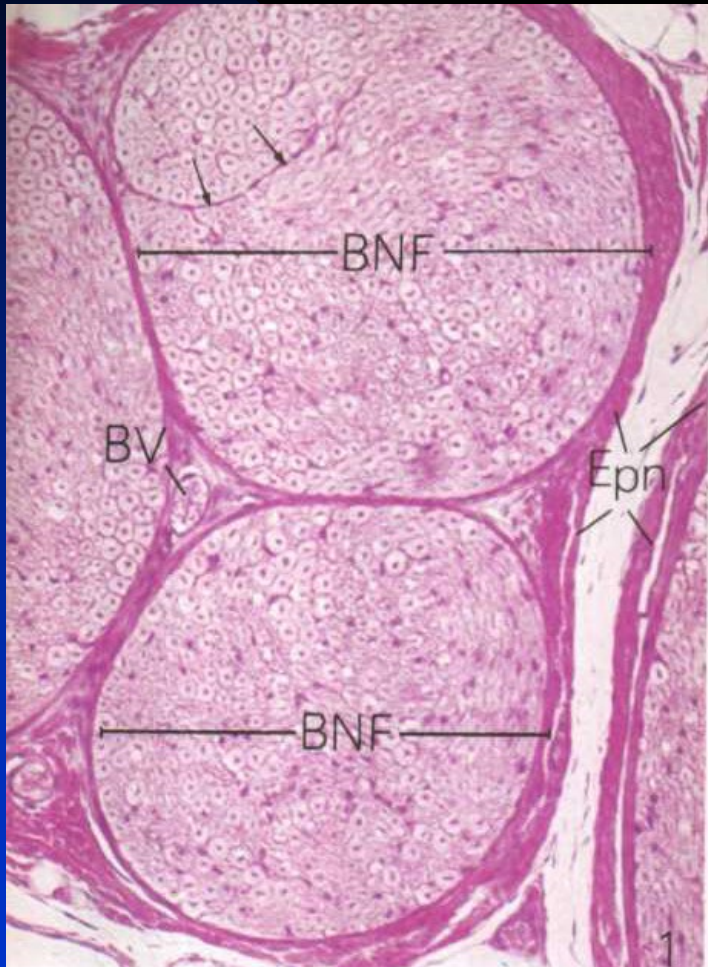
- епендиму,
- плащовий шар (сіра речовина)
- крайова вуаль (біла речовина)

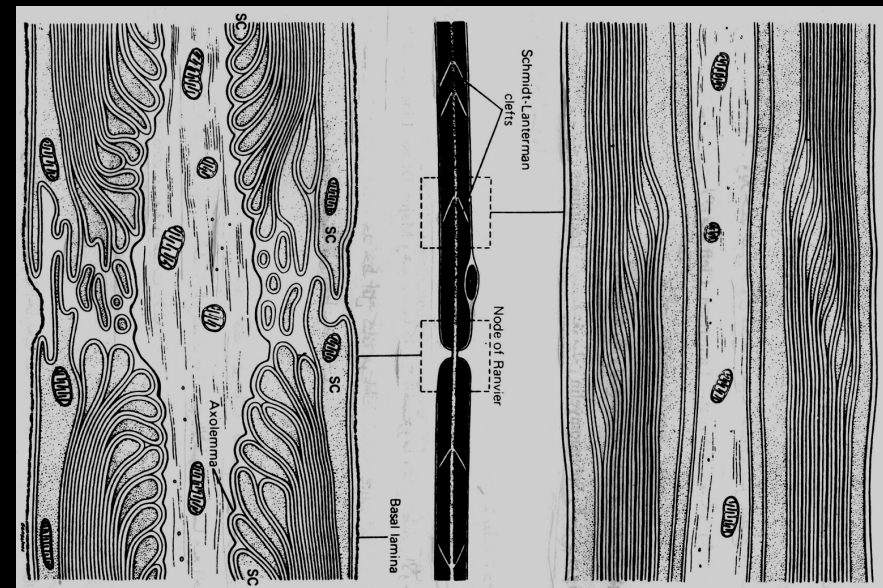
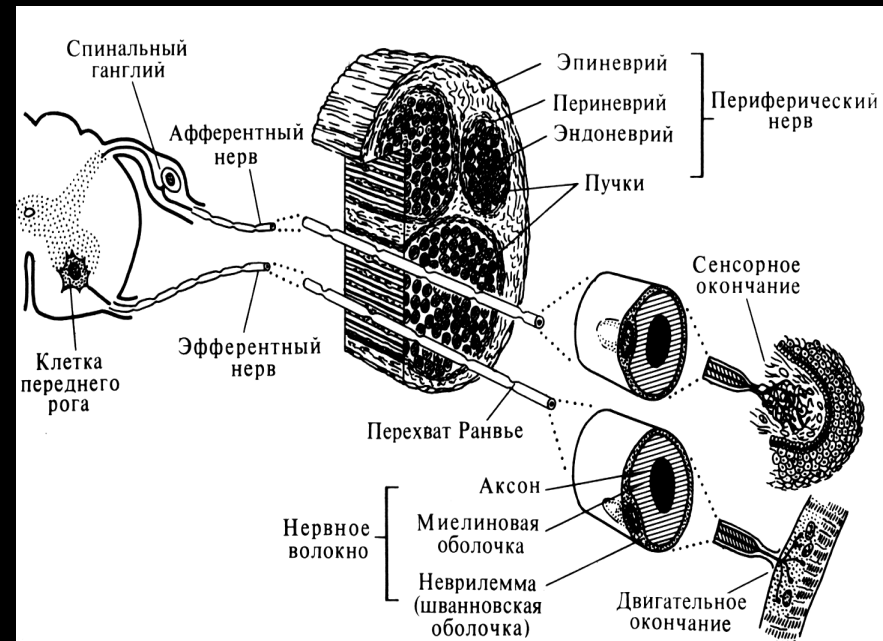
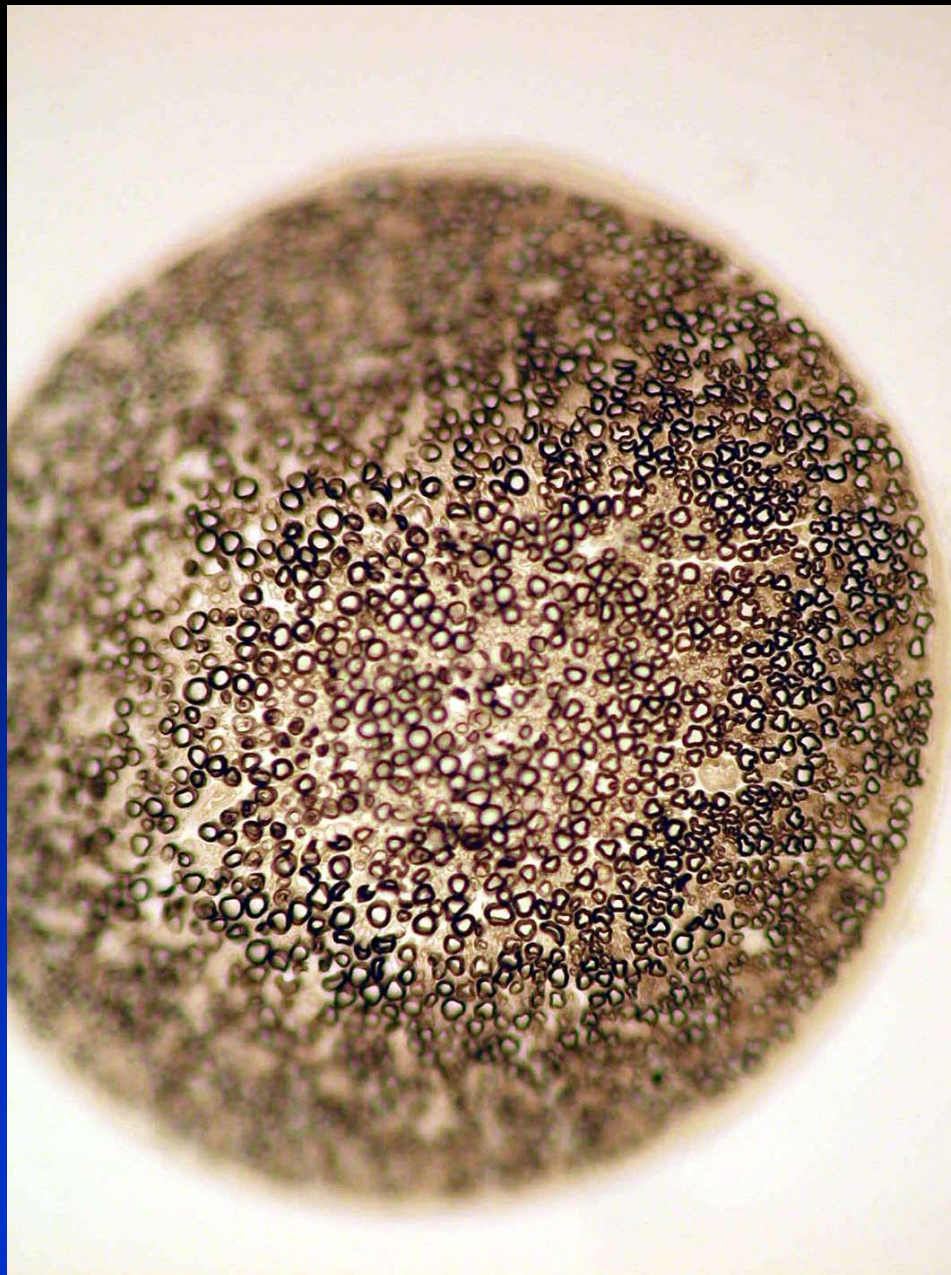
Периферичні нерви

- Нерви, або нервові стовбури, зв'язують нервові центри головного і спинного мозку з рецепторами і робочими органами, або ж з нервовими вузлами.
- Нерви утворені пучками нервових волокон, які об'єднані сполучнотканинними оболонками.

Периферичні нерви

- Утворені з мієлінових та безмієлінових волокон (як аферентних, так і еферентних) та сполучнотканинних оболонок.
- В деяких нервах зустрічаються поодинокі НК та дрібні ганглії.
- На поперечному зрізі нерва видно осьові циліндри (аксони) та гліальні оболонки.
- Між НВ розташовується **ендоневрій**.
- Окремі пучки НВ покриті **периневрієм**.
- Ззовні знаходиться **епіневрій** (щільна волокниста сполучна тканина).

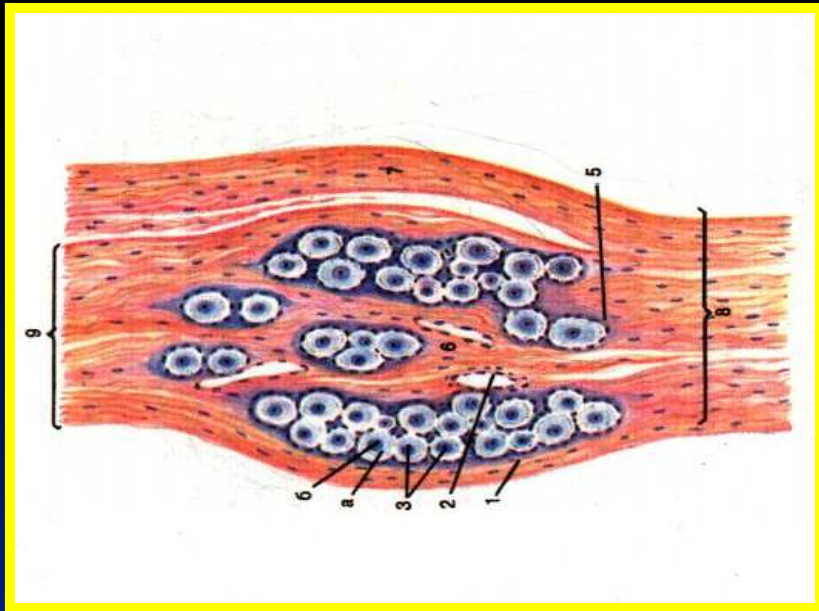




Чутливі вузли

Спинномозковий вузол

- Чутливі вузли розташовані по ходу задніх корінців с/м або черепно-мозкових нервів.
- С/м вузел вкритий с/т капсулою.
- Нейрони розташовуються групами по периферії вузла.
- В центрі вузла лежать відростки цих клітин.
- Дендрити йдуть на периферію в складі с/м нервів.
- Нейрони, що утворюють з.корінці с/м, несуть імпульси в с. речовину с/м чи в довгастий мозок (по задньому канатику).



- В с/м вузлах людини розташовані **псевдоуніполярні** нейрони.
- Їх тіла оточені **мантійними гліоцитами**.

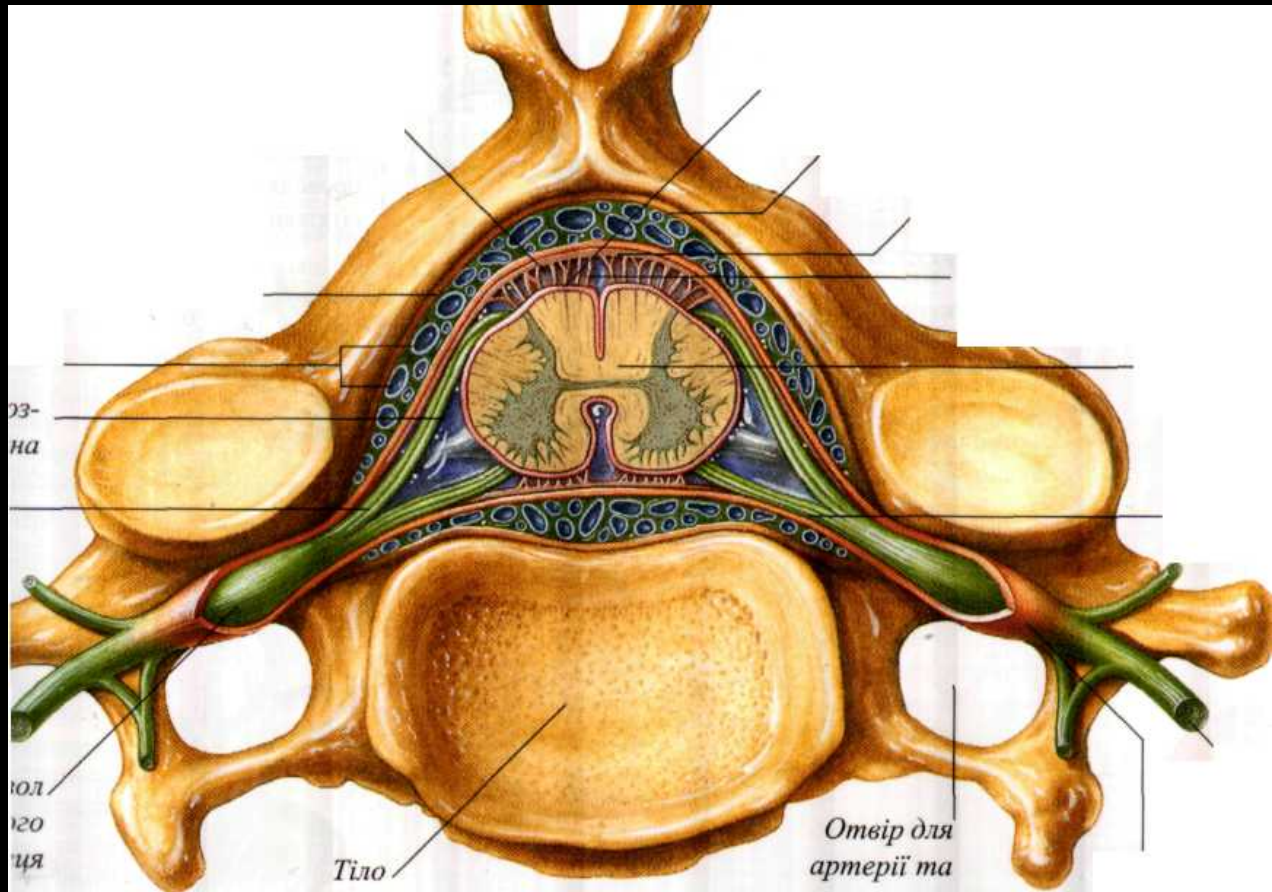


Деякі терміни з практичної медицини

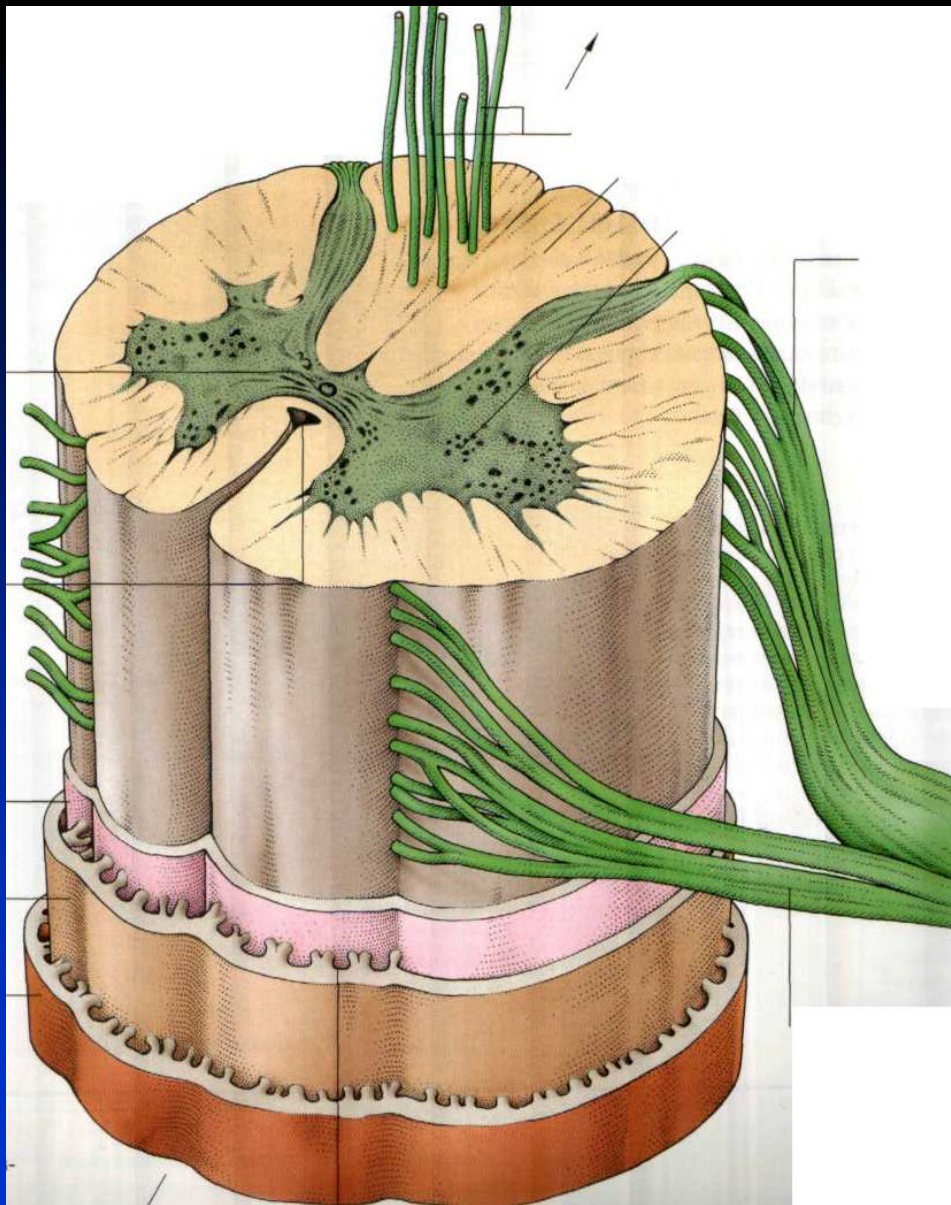
- - радикуліт – запалення корінців спинномозкових нервів, характеризується болями і порушенням чутливості по корінцевому типу, рідше периферичними парезами;
- - невралгія – інтенсивний біль, іррадіюючий по ходу стовбура нерва чи його гілок, іноді з гіпер- чи гіпостезією в зоні його іннервації.

- - невринома (син.: лемобластома, фібробластома, периневральна, шванногліома) – доброякісна пухлина, яка розвивається з клітин шваннівської оболонки.

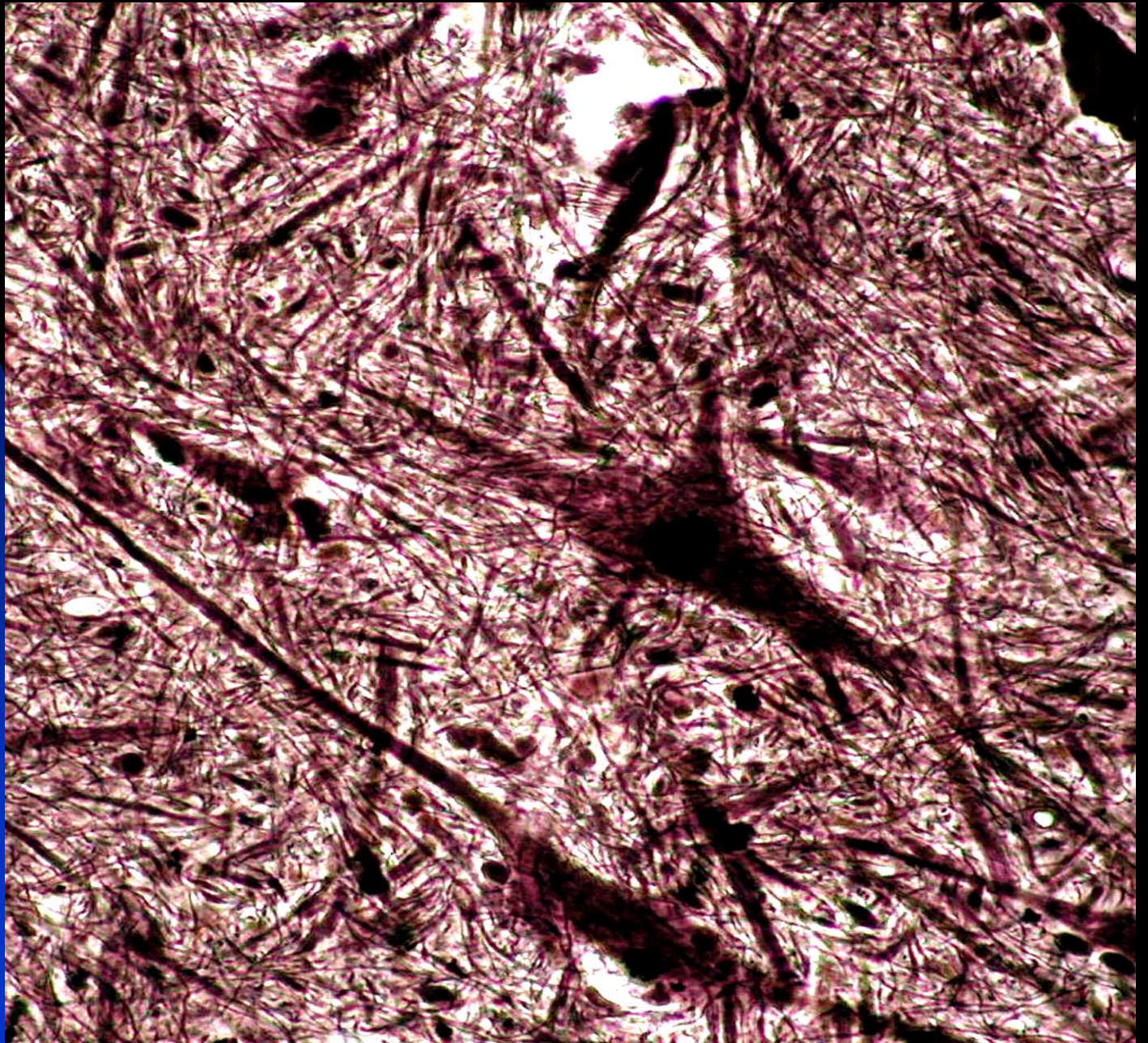
Спинной мозг

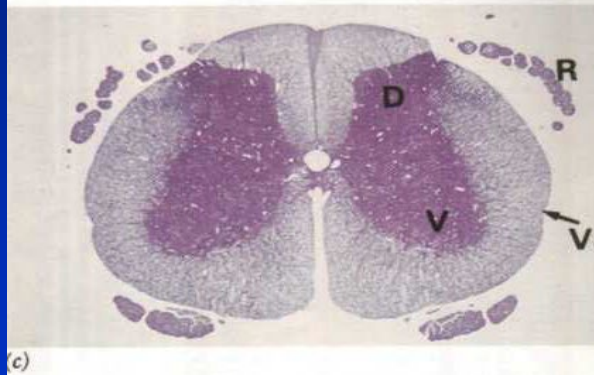
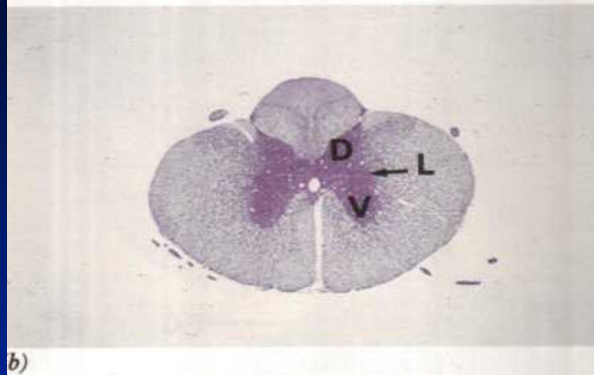
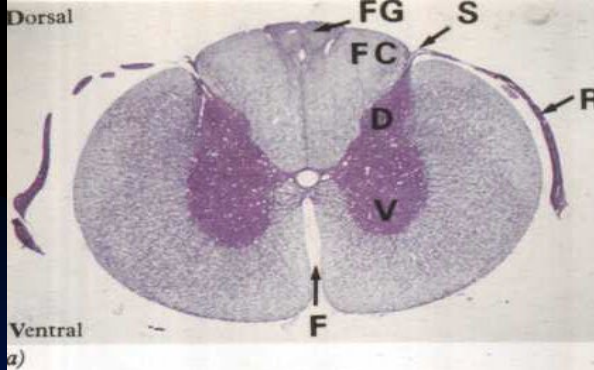


Спинний мозок



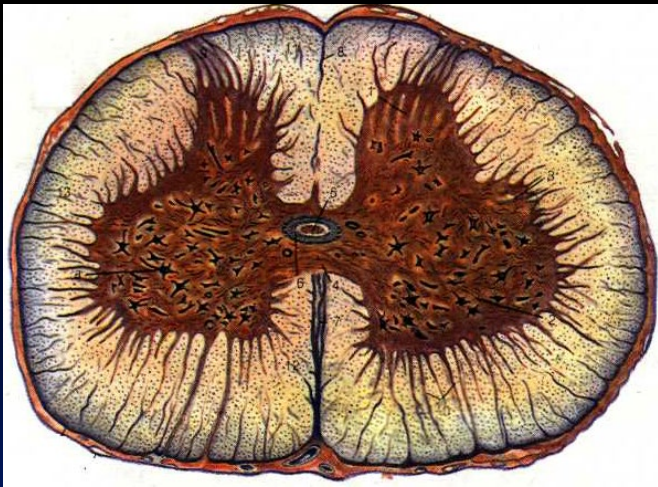
- Складається з 2-х половин
- Спереду розділений серединною щілиною
- Ззаду – сполучнотканинною перетинкою
- Внутрішня частина – сіра речовина
- Зовнішня - біла





Спинний мозок

- В сірій речовині розрізняють:
 - передні роги (вентральні)
 - задні роги (дорсальні)
 - бокові роги (латеральні)



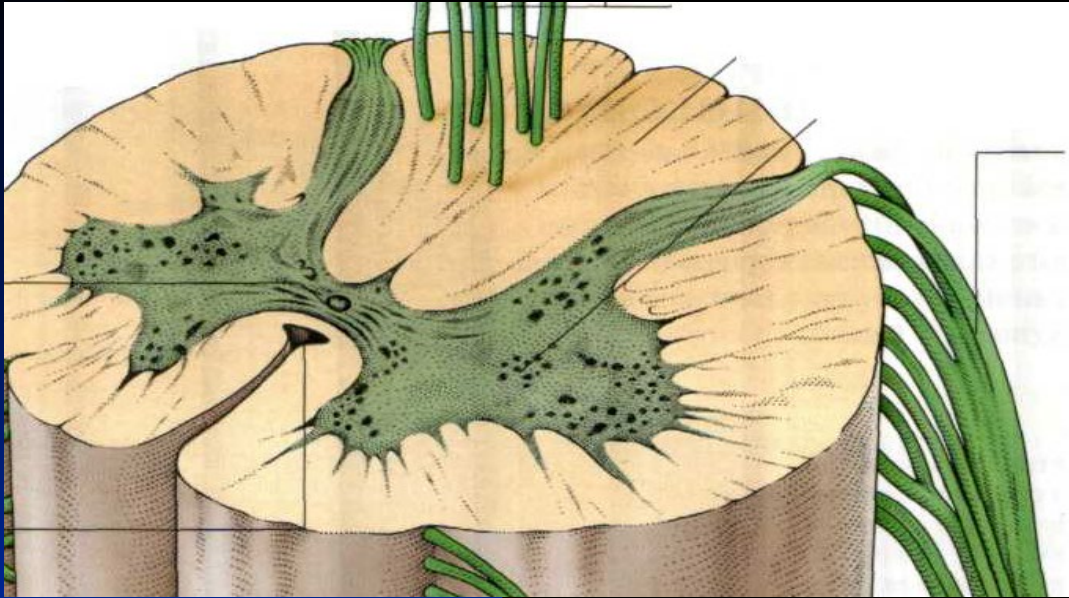
Спинний мозок

- Сіра речовина с/м утворена тілами нейронів, безмієлінових волокон та нейроглії.
- Біла речовина с/м утворена сукупністю повздовжньо орієнтованих **мієлінових волокон**.
- Пучки волокон обумовлюють зв'язок між різними відділами нервової системи і називаються **провідними шляхами**.

Нейроциты

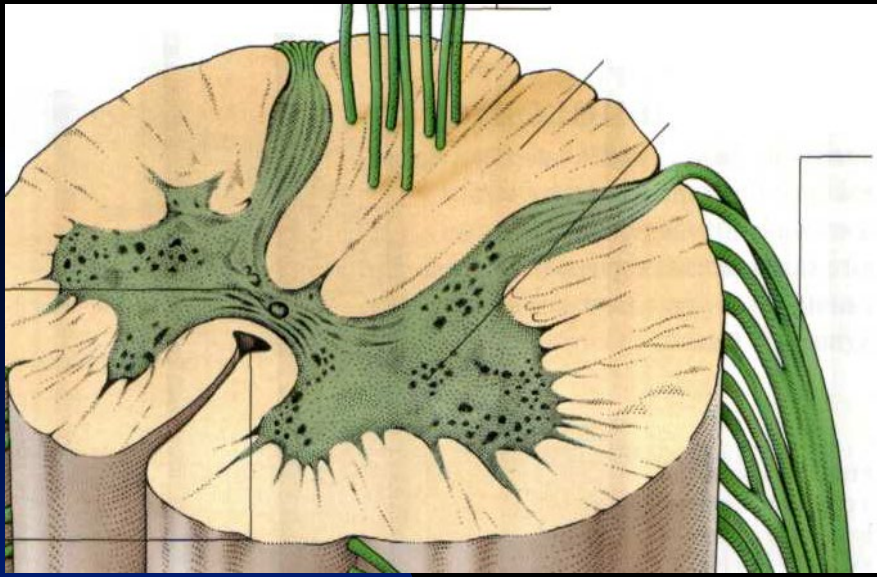
- Нервові клітини, однакові за розмірами, будовою та функціональному значенню розташовуються групами, які називаються **ядрами**.
- Нервові клітини поділяються на:
 - **коренцеві** (їх аксони виходять з с/м в складі передніх корінців)
 - **внутрішні** (їх відростки закінчуються синапсами в межах сірої речовини с/м)
 - **пучкові** (їх аксони проходять в білій речовині с/м і діляться на довгу висхідну та більш коротку – низхідну гілки, утворюючи власні пучки білої речовини, вони закінчуються синапсами на рухових клітинах передніх рогів 4-5 суміжних сегментів с/м, власних пучків 3 пари).

Будова заднього рогу с/м



Розрізняють:

- ❖ **Губчасту речовину** (широкопетлистий гліальний шар і дрібні вставні нейрони)
- ❖ **Желатинозну речовину** (переважають гліальні елементи, нейронів мало, вони продукують енкефалін, що пригнічує больові ефекти)

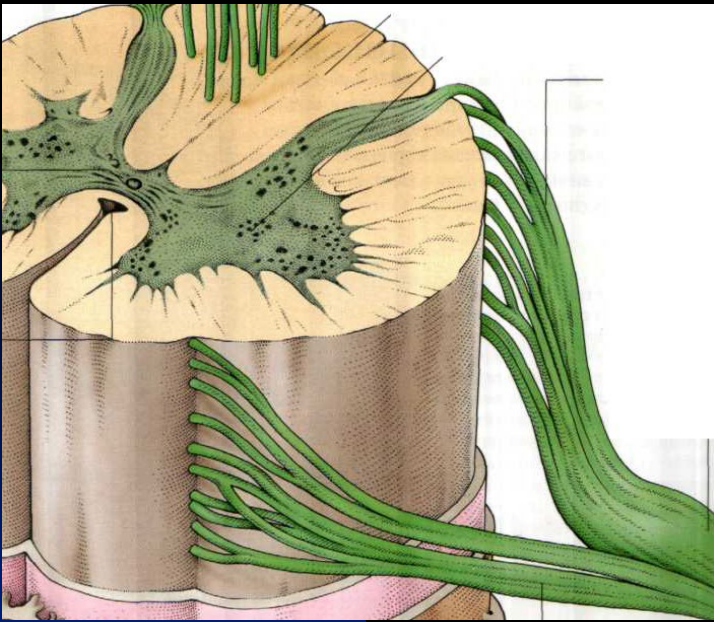


- ❖ **Власне ядро задніх рогів** (складається з вставних нейронів, аксони яких переходять через передню білу спайку на протилежну сторону с/м в бок. канатик і входять в склад вентрального спинно-мозочкового и спинно-таламічного шляхів).
- ❖ **Грудне ядро** (ядро Кларка, складається з великих вставних нейронів, їх аксони входять в боковий канатик б. речовини своєї сторони і проходять в складі дорс. спинно-мозочкового шляху). Нейрони ядра отримують інформацію від рецепторів м'язів, сухожилів та суглобів (пропріоцептивна чутливість).

Проміжна зона

- Розрізняють:

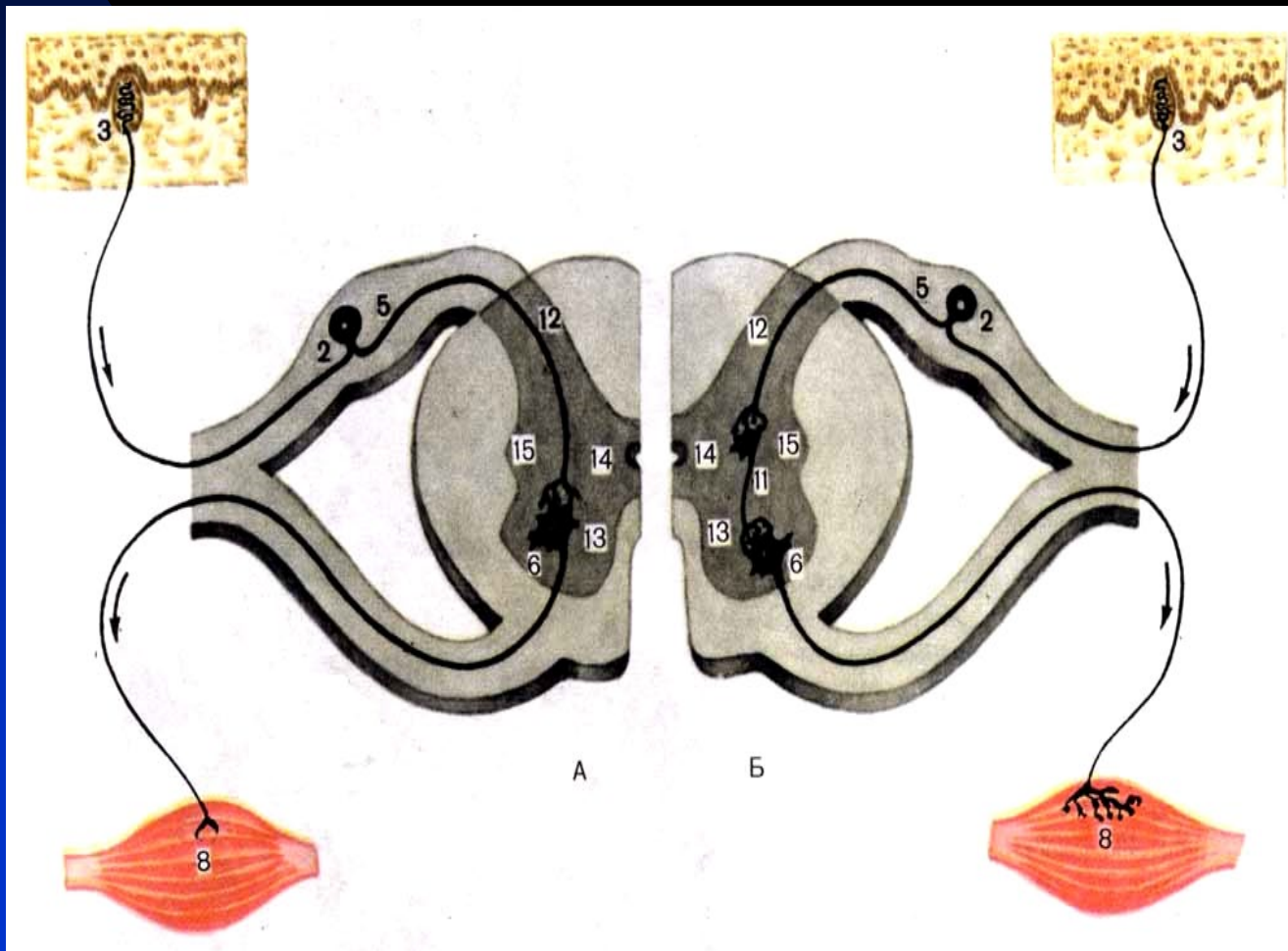
- **медіальне вставне** ядро (нейрони приєднуються до вентрального спинно-мозочкового шляху тієї ж сторони)
- **латеральне вставне** ядро (розташоване в бокових рогах с/м, представлене асоціативними клітинами симпатичної рефлексорної дуги). Аксони цих нейронів в складі передніх корінців с/м утворюють білі сполучнотканині гілки.



Передні роги

- В них розташовані самі найбільші нейрони с/м (100-150 мкм).
- Їх нейрити утворюють передні корінці (рухові)
- Медіальна група моторних клітин виражена на всьому протязі с/м та іннервує м'язи тулуба.
- Латеральна група знаходиться в області шийного и поперекового потовщення та іннервує м'язи кінцівок.

Рефлекторна дуга



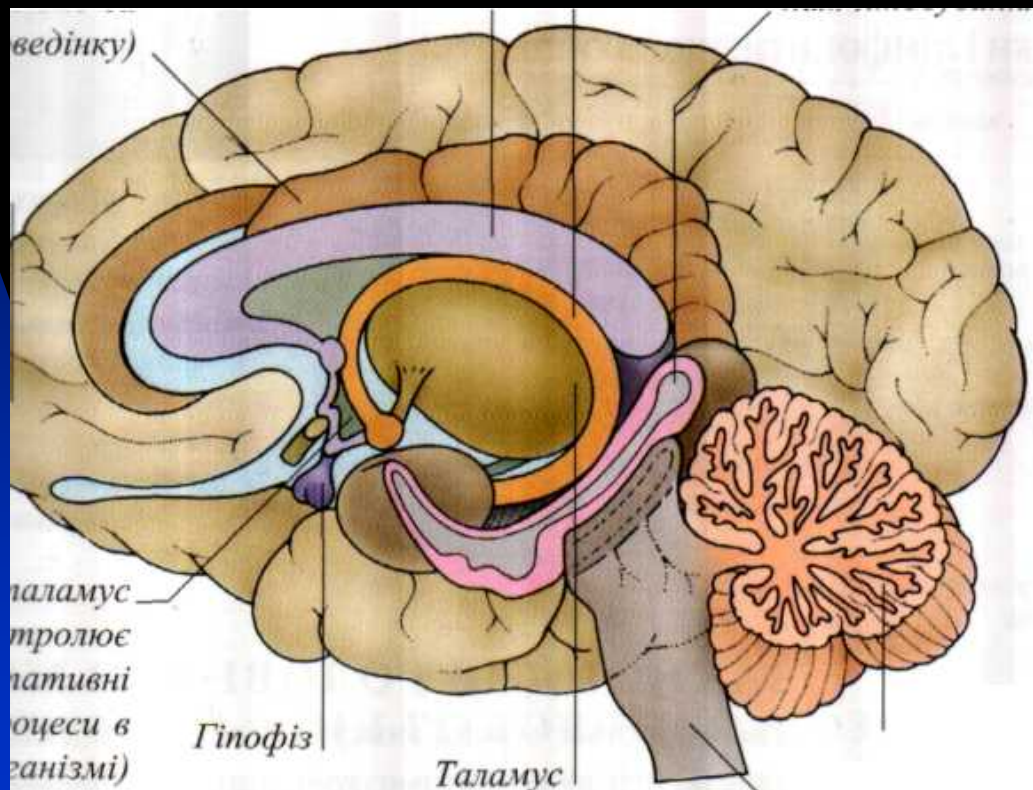
Гліоцити спинного мозку

- Спинномозковий канал вистелений **епендимоцитами**.
- Основу сірої речовини с/м представляють **протоплазматичні та волокнисті астроцити**. Їх відростки утворюють перетинки в білій речовині, гліальні мембрани навколо кровоносних судин і на поверхні с/м.
- **Мікроглія** зустрічається як в сірій, так і в білій речовині с/м.

ГОЛОВНИЙ МОЗОК

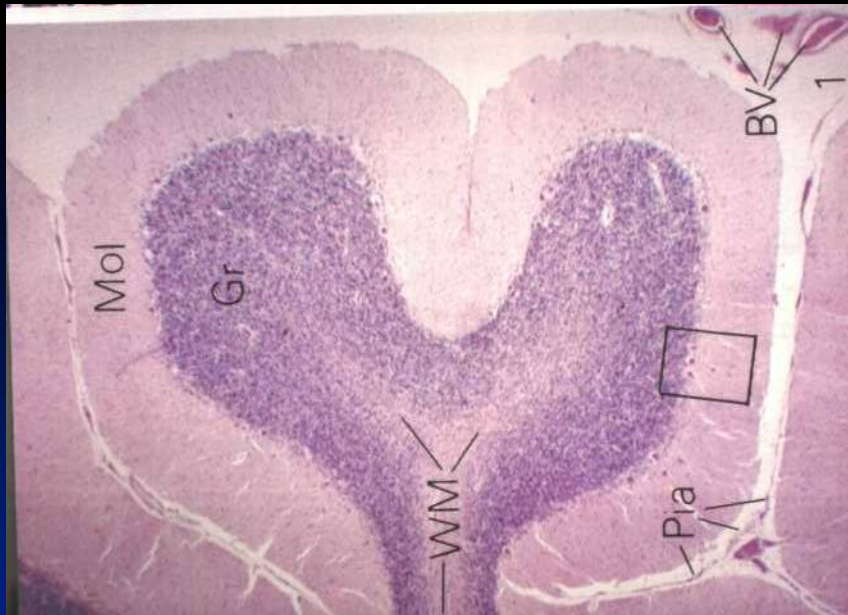
- Разрізняють білу ті сіру речовину:
- 1) більша частина сірої речовини розташовується на поверхні великого мозку та мозочка, утворюючи їх кору;
- 2) менша частина утворює багаточисленні підкіркові ядра, оточені білою речовиною. Всі ядра сірої речовини складаються з мультиполярних нейронів.

Мозочок





- Це центральний орган рівноваги та координації руху.
- Зі стовбуром мозку він зв'язаний за допомогою 3-х пар ніжок.
- Має борозни та звивини.
- Містить сіру (кора та подкіркові ядра) і білу речовину.

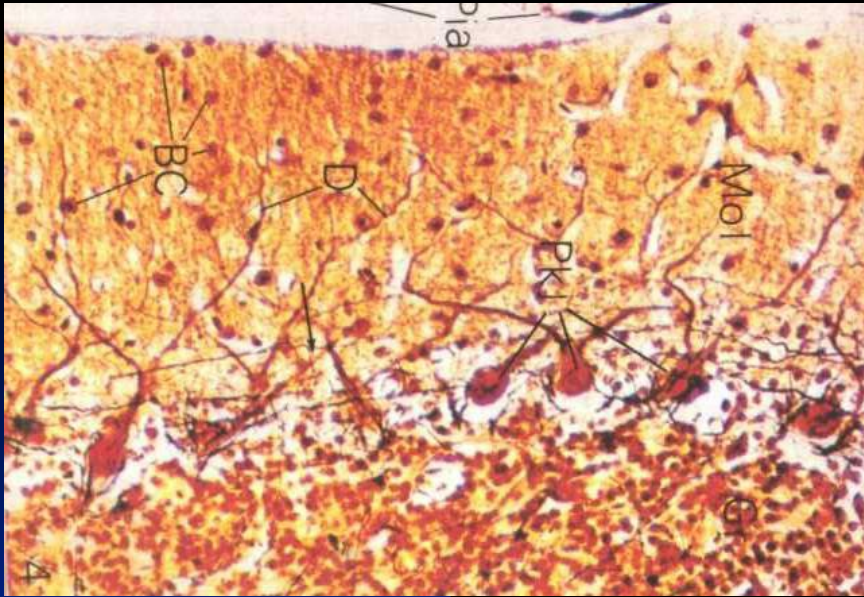


Мозочок

■ В корі мозочка
розрізняють 3
шари:

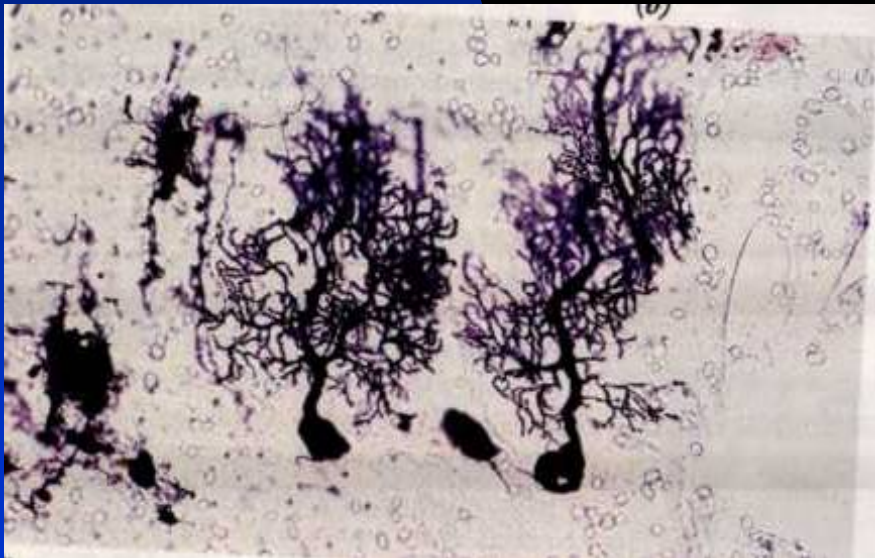
- молекулярний
- гангліонарний
- зернистий





Гангліонарний шар

- Складається з одного ряду грушоподібних клітин (Пуркин'є, 35-60 мкм)
- Аксони – утворюють еферентні гальмівні шляхи, що закінчуються на клітинах ядер мозочка
- Дендрити розгалужуються в молекулярному шарі перпендикулярно напрямку звивин.



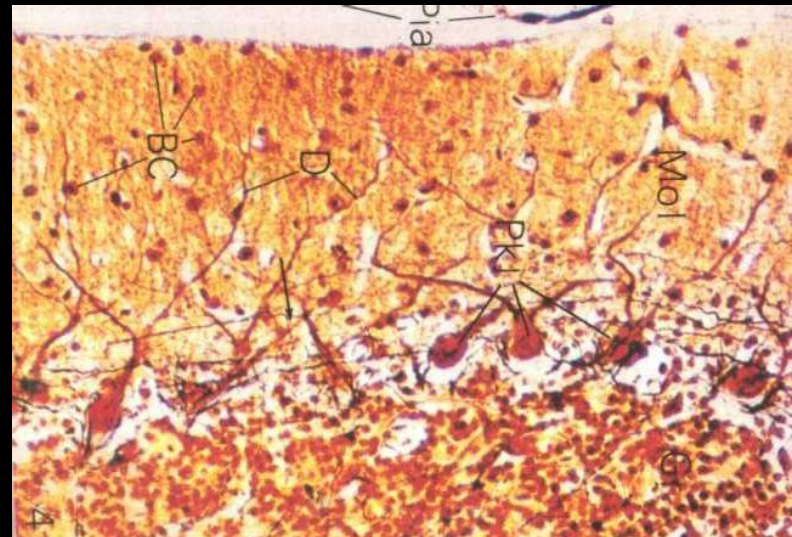
Молекулярний шар

- Містить два види нейронів:
 - кошикоподібні
 - зірчасті

Кошикоподібні нейрони знаходяться в нижній третині молекулярного шару (10-20 мкм). Їх дендрити розгалужуються над тілами грушоподібних нейронів. Коллатералі нейритів утворюють кошики навкруг кл. Пуркін'є.

Зірчасті нейрони — діляться на малі (нейрити утворюють синапси на тілах грушоподібних клітин) і великі (нейрити з'єднуються з дендритами грушоподібних клітин чи входять до складу кошиків.)

Обидва види нейронів — це гальмівні нейрони в корі мозочка.



Зернистий шар

- Містить декілька типів клітин:

1 – **клітини-зерна** (5-8 мкм), їх дендрити закінчуються у вигляді **лапки** пташки. В цьому місці відбувається контакт дендритів з аферентними (мохоподібними) волокнами. Місце контакту утворює **клубочок мозочка**. Нейрити підіймаються в молекулярний шар і Т-подібно діляться, вони утворюють синапси з дендритами грушоподібних, кошикоподібних та зірчастих клітин.

Таким чином, **клітини-зерна передають збудження** грушоподібним нейронам, яке поступає по **мохоподібним волокнам**.

2 – великі зірчасті нейрони з коротким нейритом і з довгим нейритом.

Нейрони з коротким нейритом лежать поблизу гангліонарного шару. Їх дендрити підіймаються в молекулярний шар і синапсують з аксонами клітин-зерен. Нейрити утворюють синапси на дендритах клітин-зерен проксимальніше клубочка мозочка.

Збудження цього типу нейронів провокує блокування імпульсів, що поступають по **мохоподібним волокнам** (отже, викликає гальмування грушоподібних клітин).

3) – **веретеноподібні горизонтальні** клітини мають витянуте тіло, від якого в обидві сторони відходять горизонтальні дендрити, які закінчуються в гангліонарному і зернистому шарах. Нейрити йдуть в білу речовину.

Аферентні волокна мозочка

Аферентні волокна, які поступають в кору мозочка, представлені **мохоподібними та повзучими (ліаноподібними)** волокнами.

Мохоподібні волокна йдуть в складі оливомозочкового і мостомозочкового шляхів. Кожне волокно дає гілки до безлічі клубочків мозочка. Нейрити клітин-зерен передають збуджуючі сигнали грушоподібним, кошикоподібним, зірчастим нейронам мол. шару і Б.зв. нейронам зернистого шару.

- **Повзучі (ліаноподібні) волокна** входять в кору мозочка по спинно-мозочковому і вестибуло-мозочковому шляхам. Вони перетинають зернистий шар, оплітають тіла грушоподібних клітин, сповзають по їх дендритам, закінчуючись синапсами.
- Ці волокна приносять збудження в кору мозочка.

Еферентні волокна мозочка

- Еферентні волокна кори мозочка представлені аксонами клітин Пуркін'є, які у вигляді мієлінових волокон прямують в білу речовину та досягають ядер мозочка, на нейронах яких вони утворюють гальмівні синапси.

Гліоцити мозочка

- В зернистому шарі мозочка знаходяться волокнисті і протоплазматичні астроцити.
- Олігодендрогліоцити знаходяться у всіх шарах мозочка.
- Гліальні клітини з темними ядрами знаходяться між грушоподібними клітинами, їх відростки направляються до поверхні мозочка.
- Мікроглія зустрічається в молекулярному і гангліонарному шарах.

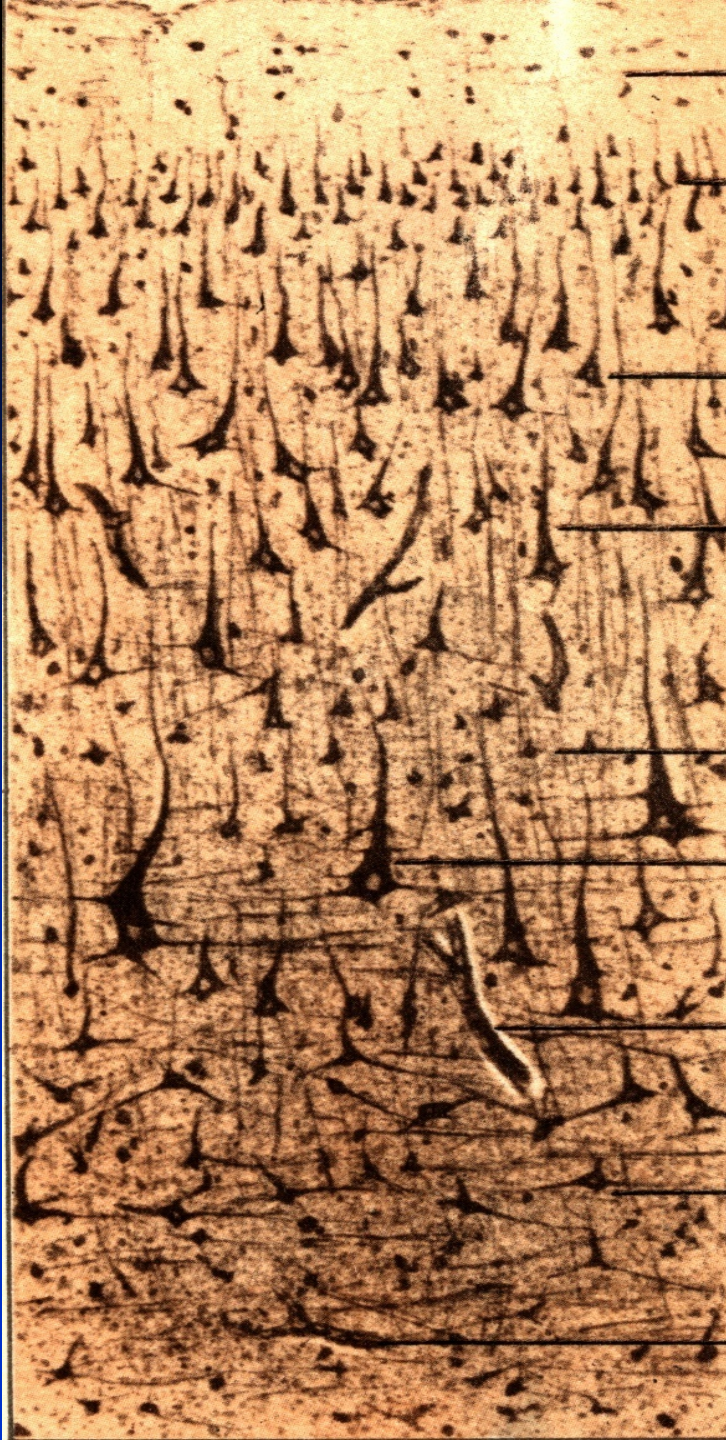
Термінологія з практичної медицини

- Атаксія – порушення рухів, що проявляється розладом їх координації;
- Мієлодисплазія – загальне визначення аномалій розвитку спинного мозку;
- Мієломенінгоцеле – спинномозкова грижа, гризовий мішок який містить цереброспінальну рідину і ділянку спинного мозку разом з оболонками і нервовими корінцями.

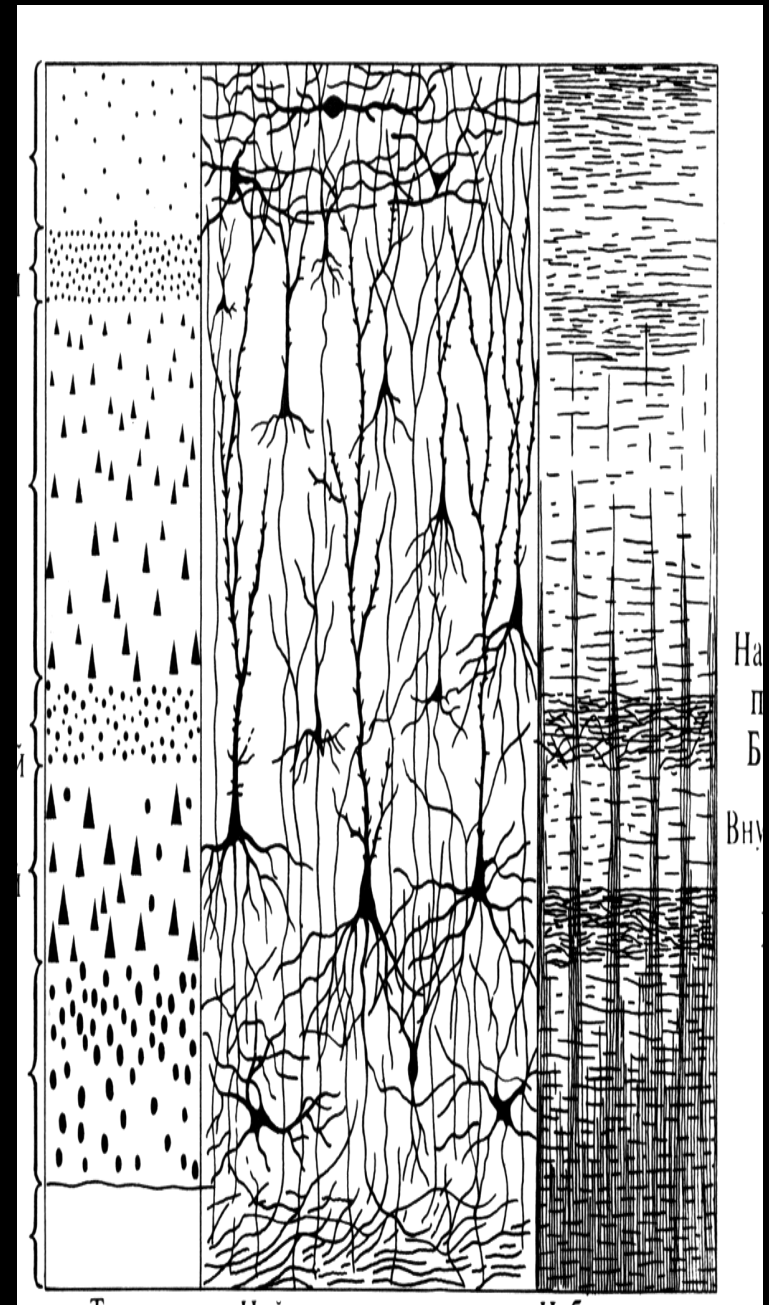
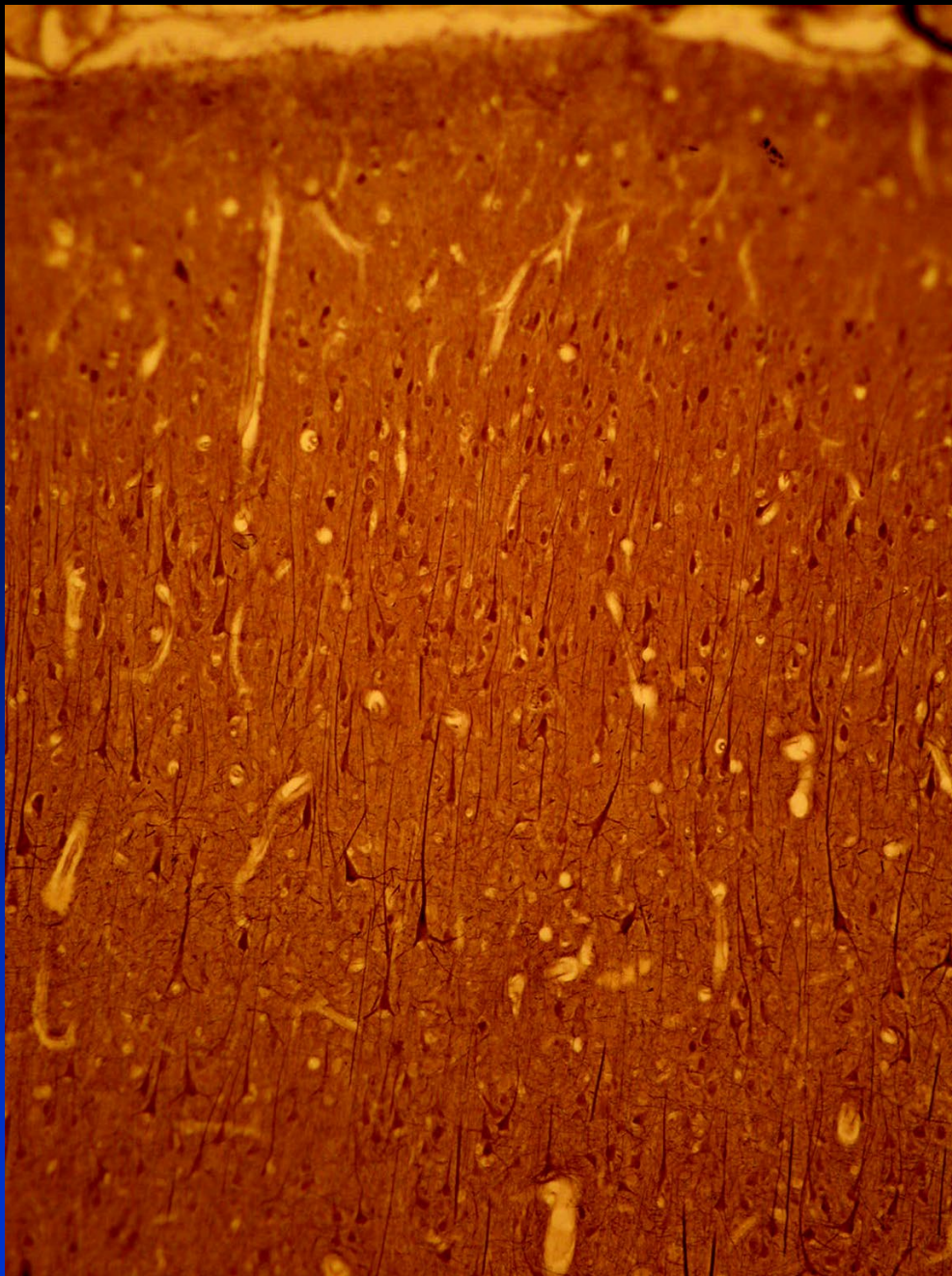
Кора півкуль ГОЛОВНОГО МОЗКУ

- Кора утворена шаром сірої речовини товщиною 3-5 мм. Сіра речовина містить нервові клітини, нервові волокна і клітини нейроглії. Різноманітні її ділянки, відрізняються один від одного особливостями розташування і будови клітин, розташуванням волокон і функціональним значенням, називаються полями.

Кора великих півкуль головного мозку (цитоархітектоніка)



- 1-молекулярний шар;
- 2-зовнішній зернистий шар;
- 3-пірамідний шар;
- 4-внутрішній зернистий;
- 5-гангліонарний;
- 6-шар поліморфних клітин.



Молекулярний шар

- Невелика кількість дрібних асоціативних горизонтальних клітин, аксони яких проходять паралельно поверхні мозку в складі тангенціального сплетення нервових волокон молекулярного шару.

Зовнішній зернистий шар

- Багаточисленні дрібні пірамідні і зірчасті нейрони, дендрити яких підіймаються в молекулярний шар(в тангенціальне сплетення), а аксони або направляються в білу речовину, або, утворюючи дуги, також додаються в тангенціальне сплетіння волокон молекулярного шару.

Пірамідний шар

- Містить пірамідні нейрони, полігональні клітини Мартинотті та веретеноподібні клітини. Апікальні дендрити пірамід йдуть в молекулярний шар, бокові дендрити утворюють синапси із суміжними клітинами цього шару. Аксон пірамідної клітини завжди відходить від її основи, у дрібних клітин він залишається в межах кори, у великих – формує мієлінове волокно, що йде в білу речовину гол. мозку.

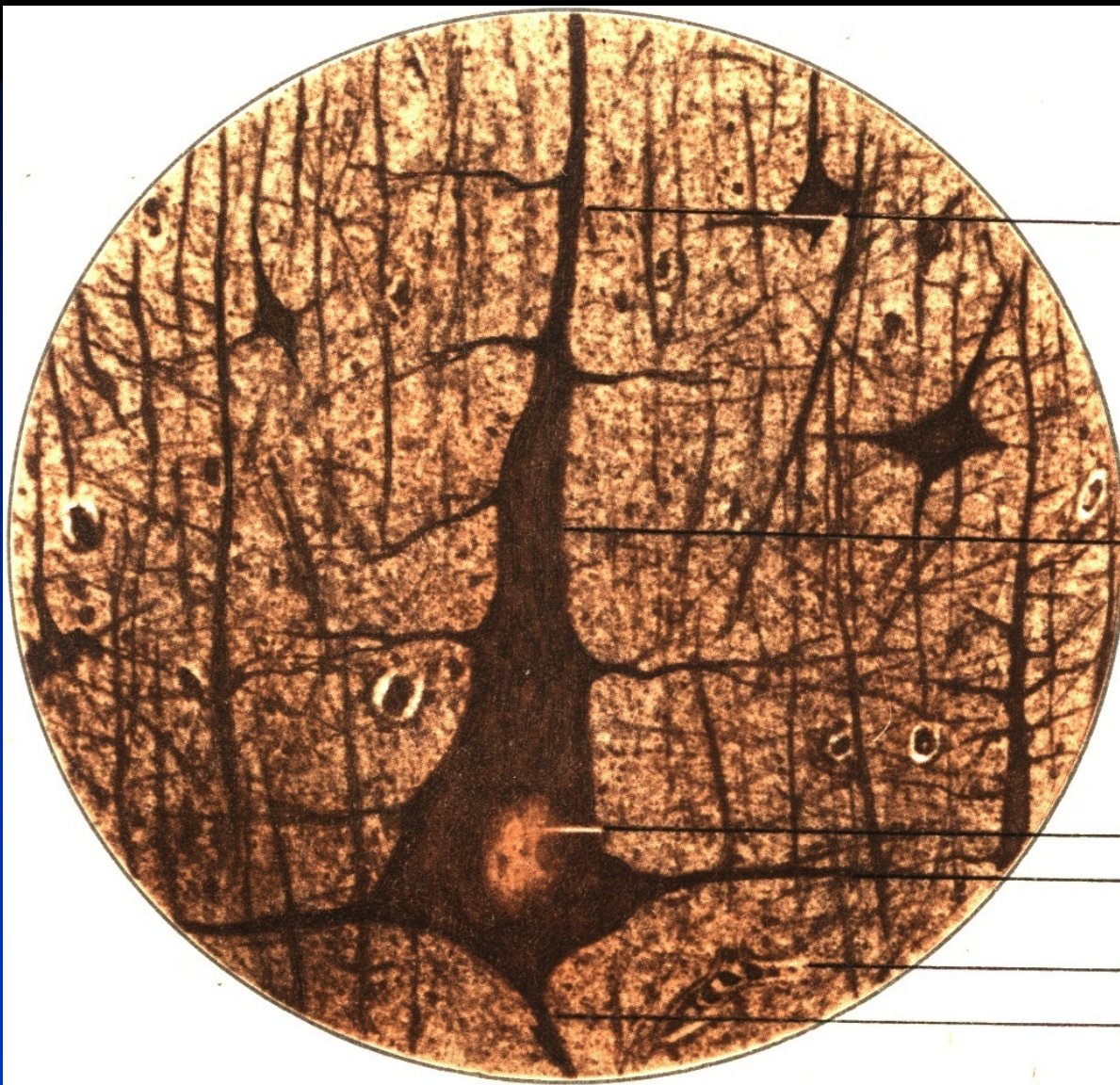
Внутрішній зернистий шар

- Утворений дрібними зірчастими клітинами, в зоровій та слуховій зонах кори розвинутий дуже сильно, а в деяких зонах може бути практично відсутнім (прецентральна звивина).

Гангліонарний шар

- Великі піраміди (прецентральна звивина – гігантські піраміди Беца). Апікальні дендрити досягають молекулярного шару. Аксони пірамід проєктуються на моторні ядра головного та спинного мозку. Найбільші довгі аксони клітин Беца в складі пірамідних шляхів досягають каудальних сегментів спинного мозку.
- Крім пірамідних нейронів зустрічаються веретеноподібні і кошикоподібні клітини.

Піраміди Беца



Шар поліморфних клітин

- Утворений різноманітними по формі нейронами (веретеноподібними, зірчастими клітинами, клітинами Мартинотті). Аксони їх йдуть в білу речовину в складі еферентних шляхів, а дендрити досягають молекулярного шару.

Мієлоархітектоніка кори ГОЛОВНОГО МОЗКУ

- Виділяють наступні волокна:
- - асоціативні (які зв'язують окремі ділянки кори);
- - комісуральні (які зв'язують кору різних півкуль);
- - проекційні (зв'язують кору з ядрами нижчих відділів ЦНС).

Сплетіння кори ГОЛОВНОГО МОЗКУ

- 1) тангенціальне сплетіння молекулярного шару
- 2) два тангенціальних шари мієлінових нервових волокон (зовнішня і внутрішня полоси) – на рівні внутрішнього зернистого і гангліонарного шарів

Оболонки головного та спинного мозку

- Головний та спинний мозок покритий трьома сполучнотканинними оболонками:
- 1. м'якою;
- 2. павутинною;
- 3. твердою.
- Мозкові оболонки виконують захисну, в т.ч. амортизуючу функцію, що забезпечує виділення та всмоктування ліквору.

М'яка мозкова оболонка

- Безпосередньо прилягає до тканин мозку, відділяється від нього гліальною мембраною, складається з пухкої волокнистої сполучної тканини з великою кількістю кровоносних судин та нервових волокон. В шлуночках мозку разом з епендимною приймає участь в утворенні судинних сплетінь, які виробляють ліквор.

Павутинна оболонка

- Представлена тонким шаром сполучної тканини, між нею і м'якою оболонкою – підпавутинний (субарахноїдальний) простір, пронизаний колагеновими і еластичними волокнами. Субарахноїдальний простір сполучається з шлуночками мозку і містить цереброспінальну рідину, в ньому проходять великі кровоносні судини, які живлять мозок.

Тверда мозкова оболонка

- Утворена щільною волокнистою сполучною тканиною, яка містить багато еластичних волокон, в порожнині черепа щільно зростається з окістям, в с/м каналі вона відділяється від періосту хребців епідуральним простором з ПВСТ (рухомість). Між твердою та павутинною оболонками – субдуральний простір (містить невелику кількість рідини).

Вікові зміни

- склеротичні зміни судин;
- м'яка і павутинна оболонка ущільнюються;
- атрофія кори великих півкуль (лобова та тім'яна долі);
- зменшується число нейронів на одиницю об'єму кори (гинуть клітини);
- нейрони зменшуються в розмірі, втрачають базофільну речовину (тигроїд), ядра ущільнюються, накопичується ліпофусцин.

Термінологія в практичній медицині

- Лептоменінгіт – запалення м'якої та павутинної мозкових оболонок, поява менінгеальних симптомів, зміна цереброспінальної рідини запального характеру;
- Афазія – порушення мови, повна або часткова втрата здатності розуміння мови чи можливості користуватися словами та фразами для вираження своїх думок в результаті враження кори півкуль при відсутності розладів артикуляційного апарату та слуху;
- Лоботомія – розсічення долі головного мозку, переріз кірково-подкіркових волокон.

Вегетативна нервова система

- Поділяється на симпатичну та парасимпатичну, яка складається із наступних відділів:
- 1) центральних (ядра головного та спинного мозку);
- 2) периферичних (нервові стовбури, вузли та сплетіння).

Центральний відділ ВНС

- Ядра центрального відділу ВНС знаходяться:
- 1) в середньому та довгастому мозку;
- 2) в бокових рогах грудних, поперекових та крижових сегментів спинного мозку.

Симпатичний та парасимпатичний відділи ВНС

- 1) до центрального відділу симпатичної нервової системи відносять вегетативні ядра бокових рогів грудного і верхнього поперекового відділів спинного мозку;
- 2) до центрального відділу парасимпатичної – вегетативні ядра III, VII, IX, X пар черепних нервів і вегетативні ядра крижового відділу спинного мозку.

АВТОНОМНІ (вегетативні вузли)

- Вегетативні вузли розташовуються:
- - вздовж хребта (паравертебральні);
- - попереду від хребта (превертебральні);
- - в стенці органів - серці, бронхах, сечовому міхурі, шлунковокишковому тракті (інтрамуральні);
- - поблизу поверхні цих органів.

Класифікація вегетативних вузлів

- По функціональним ознакам та локалізації вегетативні нервові вузли розділяють на:
- - симпатичні
- - парасимпатичні
- (більшість внутрішніх органів мають подвійну іннервацію, тобто отримують постгангліонарні волокна від клітин симпатичних та парасимпатичних вузлів).

Загальний план будови вегетативних вузлів

- 1. Зовні покриті тонкою сполучнотканинною капсулою;
- 2. Містять мультиполярні нейрони;
- 3. Нейрони оточені оболонкою з мантийних гліоцитів

Інтрамуральні нервові вузли

- В інтрамуральних вузлах російськими вченими Догелем А.С. описані нейрони трьох типів:
- 1. довгоаксонні еферентні клітини I типу;
- 2. рівновідросчаті аферентні клітини II типу;
- 3. асоціативні клітини III типу.

Клітини Догеля І типу

- Багаточисленні та великі нейрони з короткими дендритами та довгим аксоном, який направляється за межі вузла до робочого органу, де утворює рухові або секреторні закінчення.

Клітини Догеля II типу

- Мають довгі дендрити та аксон, що йде за межі даного вузла в сусідні. Ці клітини входять в якості рецепторної ланки в склад місцевих рефлексорних дуг, які замикаються без входу нервового імпульсу в ЦНС.

Клітини Догеля III типу

- Це місцеві вставні нейрони, які з'єднують своїми відростками декілька клітин I та II типу.
- Нейрони вегетативних нервових гангліїв мають ектодермальне походження та розвиваються з клітин нервового гребеня.

Прегангліонарні волокна ВНС

- Ядра центрального відділу формують мультиполярні нейрони – асоціативні нейрони рефлексорних дуг ВНС, їх нейрити покидають ЦНС через передні корінці чи в складі ЧМН і закінчуються синапсами на нейронах одного з периферичних нервових гангліїв – це прегангліонарні волокна ВНС (мієлінові, холінергічні).

Постгангліонарні волокна ВНС

- Аксони мультиполярних нервових клітин вегетативного нервового вузла формують постгангліонарні волокна ВНС (безмієлінові), які доходять до відповідних внутрішніх органів.

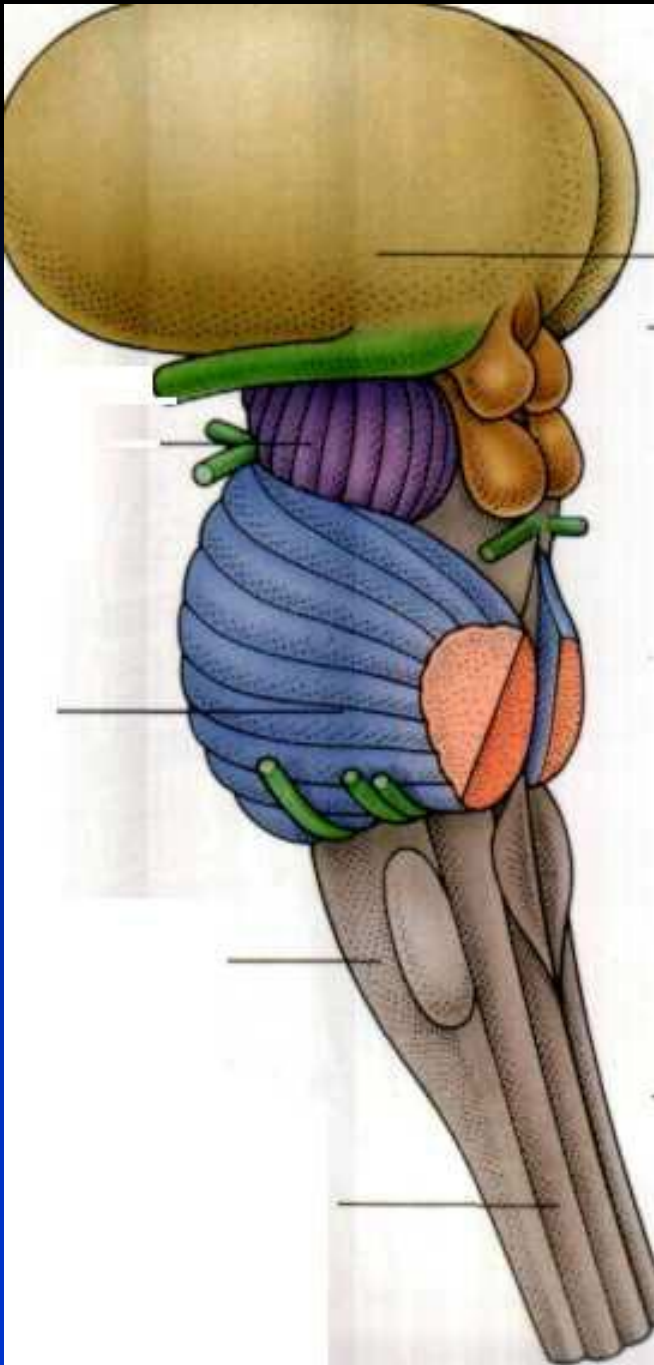
Стовбур ГОЛОВНОГО МОЗКУ

■ Включає:

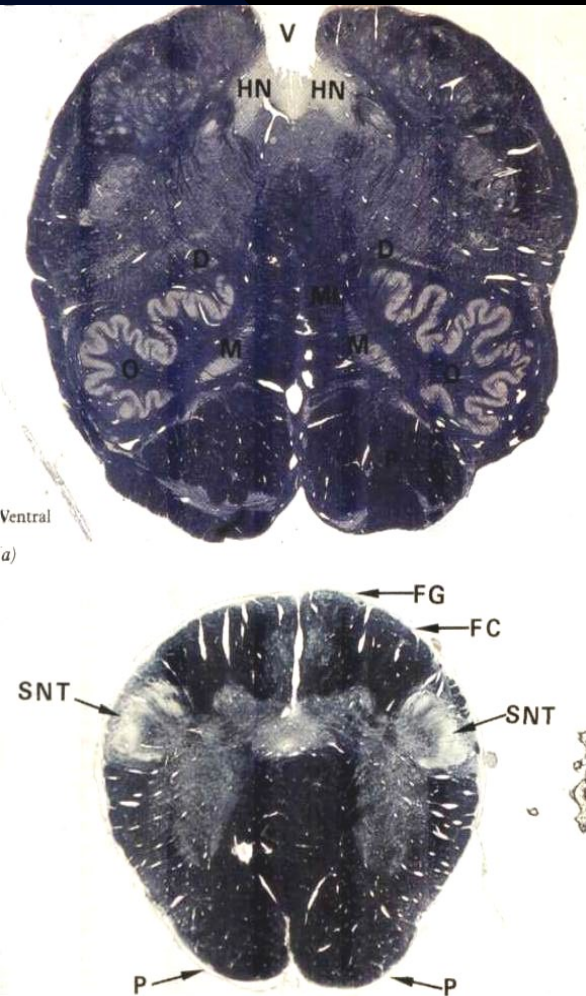
- довгастий мозок,
- міст,
- мозочок,
- середній мозок,
- проміжний мозок

В сірій речовині стовбура
мозку розрізняють:

- ядра черепних нервів
- ядра перемикаючих нервів



Довгастий мозок



- В дорсальній частині (дно IV шлуночка) знаходяться ядра черепних нервів:

- нижні оливи, нейрони яких синаптують з мозочком та зоровим бугром.

В н.оливу поступають волокна з червоного ядра, мозочка, ретикулярної формації, с/м

В центральній частині довгастого мозку розташовується ретикулярна формація.

В б. речовині виділяють піраміди (кортико-спінальні пучки)

В бокових ділянках знаходяться ниткоподібні тіла

Ретикулярна фармація

- Починається в верхній частині с/м (між боковими та задніми рогами) і тягнеться через довгастий мозок, міст, середній мозок, зоровий бугор, гіпоталамус
- Представлена скупченням нейронів та волокон, які утворюють сітку
- Активує кору великого мозку та контролює рефлекторну діяльність с/м, забезпечує висхідний та низхідний вплив
- **РФ** контролює тонус м'язів та стереотипні рухи.

Міст



- Поділяється на дорсальну та вентральну частини
- В дорсальній частині знаходяться волокна провідних шляхів довгастого мозку, ядра V-VIII черепних нервів, ретикулярна формація
- В вентральній частині розташовані власне ядра моста (в.оливне, я. трапецієподібного тіла, я.латеральної петлі) та волокна пірамідних шляхів.

Середній мозок

- Складається з даху сер. мозку (чотири горбки), покришки, чорної речовини та ніжок мозку.
- Чотири горбки складаються з пластинки даху, двох верхніх (зорових) та двох нижніх (слухових) підвищень.
- В покришці сер. мозку знаходиться до 30 ядер (чер. ядро, чорна реч., ретикулярна формація)

Проміжний мозок

- Містить **зоровий горб** (таламус) та підгорбкову область – **гіпоталамус**
- В таламусі міститься багато ядер. В вентральних ядрах закінчуються висхідні чутливі шляхи.
- Нервові імпульси до зор. горба з г/м йдуть по екстрапірамідному шляху.

Гіпоталамус

- **Вегетативний центр г/м, що регулює температуру тіла, кров'яний тиск, водний, жировий обмін та ін. Також він являється центральним органом ендокринної системи.**

Питання для дискусії

- **Задача 1.** У хворого виникли дегенеративні зміни в клітинах III -IV шарів кори великих півкуль, які приводять до демієлінізації і дегенерації волокон пірамідних шляхів. Функція якої ефекторної тканини порушується у цього хворого?
- **Задача 2.** В потиличну долю кори великих півкуль введені два електроди. Один в клітину пірамідного, другий - в клітину зернистого шару. Яскравим променем освітили очі. Біопотенціал якої клітини буде вищим?
- **Задача 3.** В область скроневої звивини в кірковий кінець слухового аналізатора введені електроди. Один - в клітину пірамідного, другий - в клітину зернистого шару. Біопотенціал якої клітини буде вищий при активних рухах кінцівок?

Список літератури

1. Гістологія, цитологія. ембріологія. / За ред. О.Д. Луцика, Ю.Б.Чайковського // Підручник. Вінниця «Нова книга», - 2018. – 591 с.
2. Під ред. Е.Ф.Барінова, Ю.Б.Чайковського. Цитологія і загальна ембріологія. Навчальний посібник. Київ, ВСВ «Медицина», 2010.- 216 с.
3. Під ред. Е.Ф.Барінова, Ю.Б.Чайковського. Спеціальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів. Навчальний посібник. Київ, ВСВ «Медицина», 2013.- 471 с.
4. Волков К.С., Пасечко Н.В. Ультраструктура клітин і тканин. Атлас. Тернопіль. Укрмедкнига, 1997.- 93 с.
5. Дельцова О.І., Чайковський Ю.Б., Геращенко С.Б. Гістологія та ембріогенез органів ротової порожнини. Навчальний посібник. Івано-Франківськ, 1998.- 78 с.
6. Луцик О.Д., Іванова А.Й., Кабак К.С., Чайковський Ю.Б., Гістологія людини. Підручник. Київ „Книга-плюс”, 2010. – 582 с.
7. Чайковський Ю.Б., Сокурєнко Л.М. Гістологія, цитологія та ембріолгія. Атлас для самостійної роботи студентів. Луцьк, 2006.- 152 с.

Контакти

ШЕПІТЬКО Володимир Іванович

0505923182

svi.umsa@gmail.com

Борута Наталія Володимирівна

0509582691

boruta.nata@ukr.net

Дякую за увагу!

